

# TA4300 电能质量校准器 V1.0



## 1. 产品概述

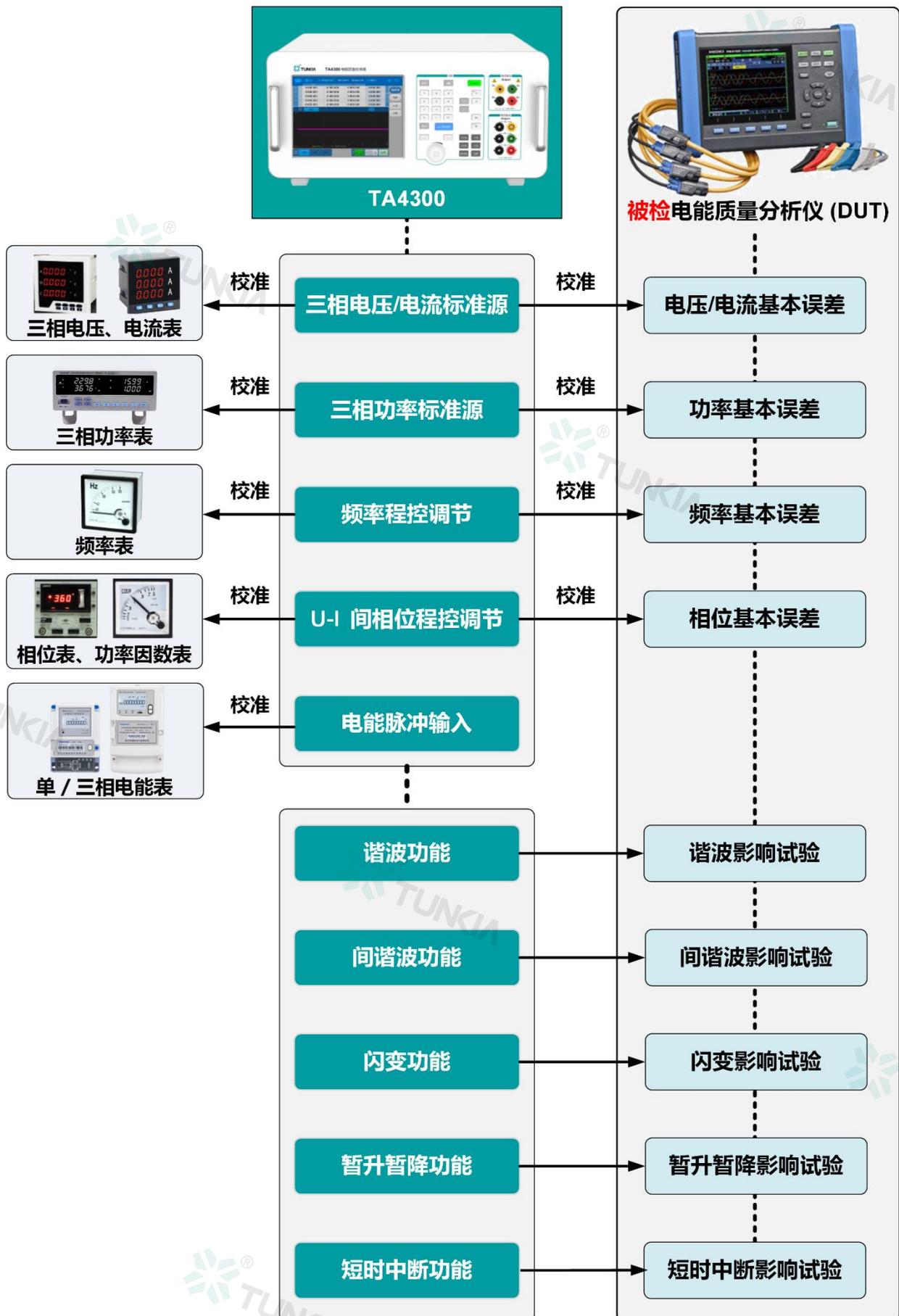
TA4300 电能质量校准器，是天恒基于电力、计量等客户需求，满足多种相关电能质量分析仪表测试要求，而精心打造的国产智能化、高集成度的电学仪表测试装置，集多种检测功能为一体，可精准输出高稳定的三相电压/电流、谐波、交流功率、交流电能等，能完成电能质量分析仪表的电压波动、闪变、谐波、间谐波、暂升、暂降及三相不平衡度等测试。产品为 **0.05 级** 规格，设计集成度高、稳定性好、可靠性强，性能在同类产品中具于领先水平。

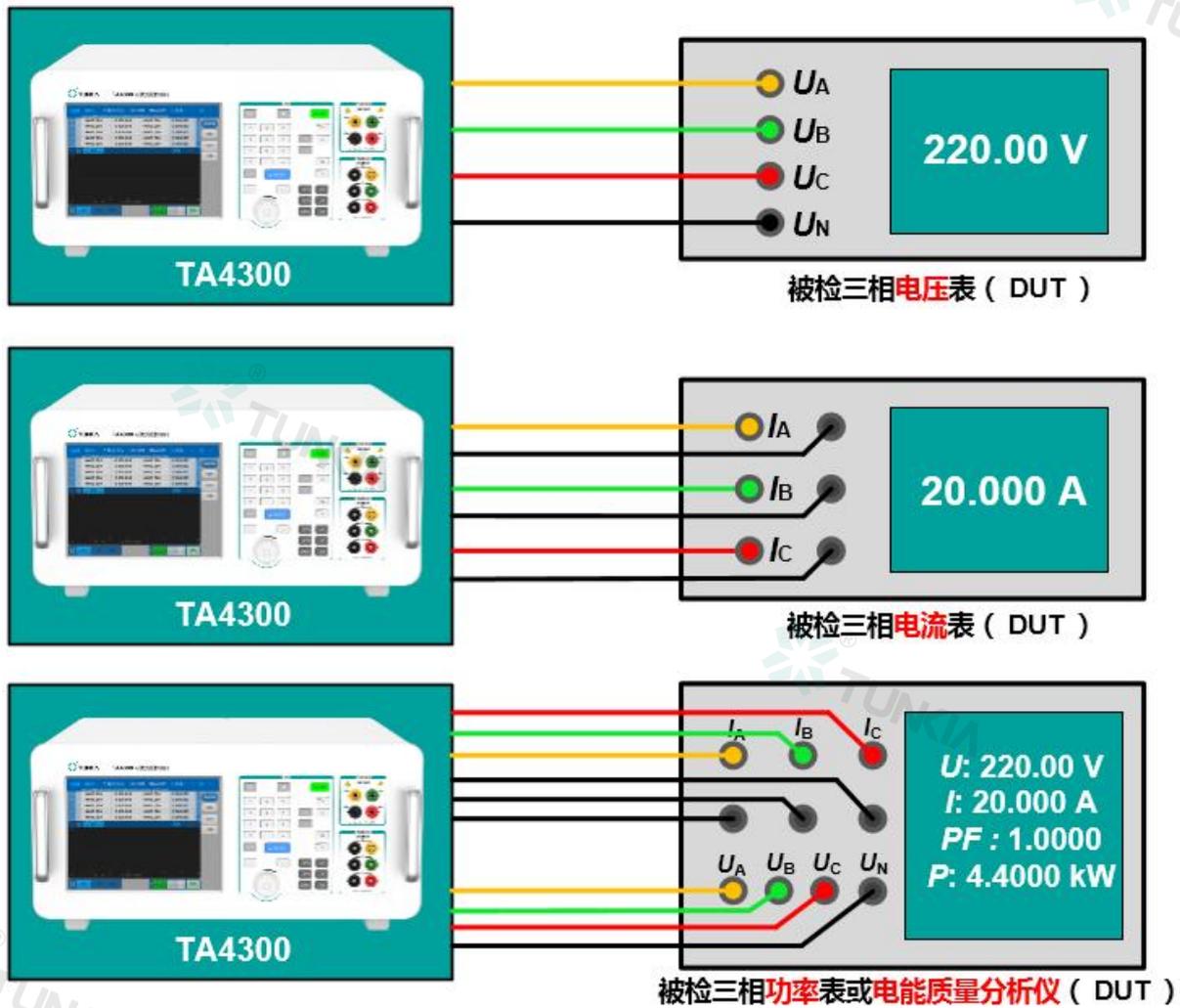
参考标准：DL/T (电力) 1028-2006 《电能质量测试分析仪检定规程》

## 2. 产品特性

- 三相电压标准源：1 V~528 V
- 三相电流标准源：0.2 mA~22 A
- 频率：45 Hz~65 Hz (400 Hz 为选件)
- 电压/电流准确度：0.02 级
- 频率、相位可调；虚功率输出
- 谐波功能：2~99 次，含量、相位可调
- 间谐波功能：0.1~99.9 次，含量、相位可调
- 闪变、暂升暂降及短时中断输出
- 标准电能脉冲输入/输出功能
- 大尺寸液晶触摸屏显示，量值显示直观，操作便捷；
- 专用测试软件（选配件）

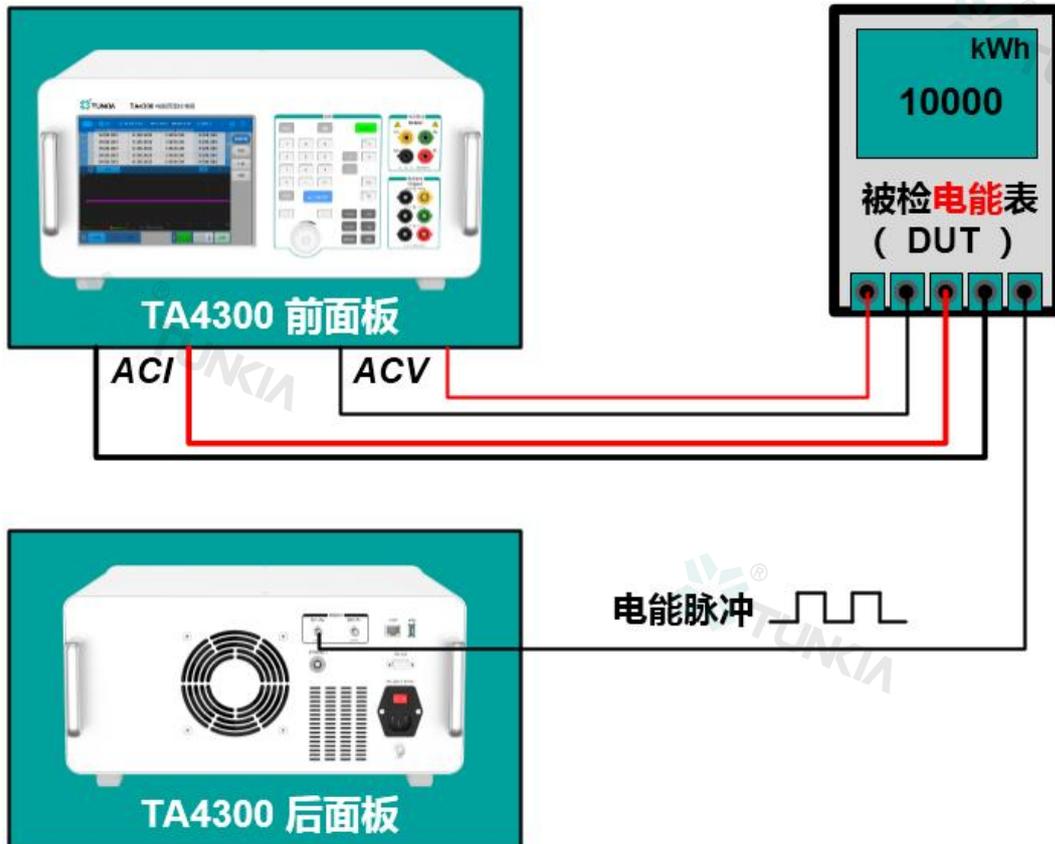
### 3. 产品应用



**☆ 校准单/三相电测量仪表**


- 三相电压标准源 (ACV): 输出范围 1 V~528 V @ 45 Hz~65 Hz
- 三相电流标准源 (ACI): 输出范围 0.2 mA~22 A @ 45 Hz~65 Hz
- 三相功率标准源: 由三相电压、电流独立输出且相位可调组成虚功率标准源。
- 适用于校准 0.1 级及以下的单/三相电压表、电流表; 适用于校准 0.2 级及以下的电能质量分析仪、有功功率表、无功功率表、视在功率表、功率因数表等。

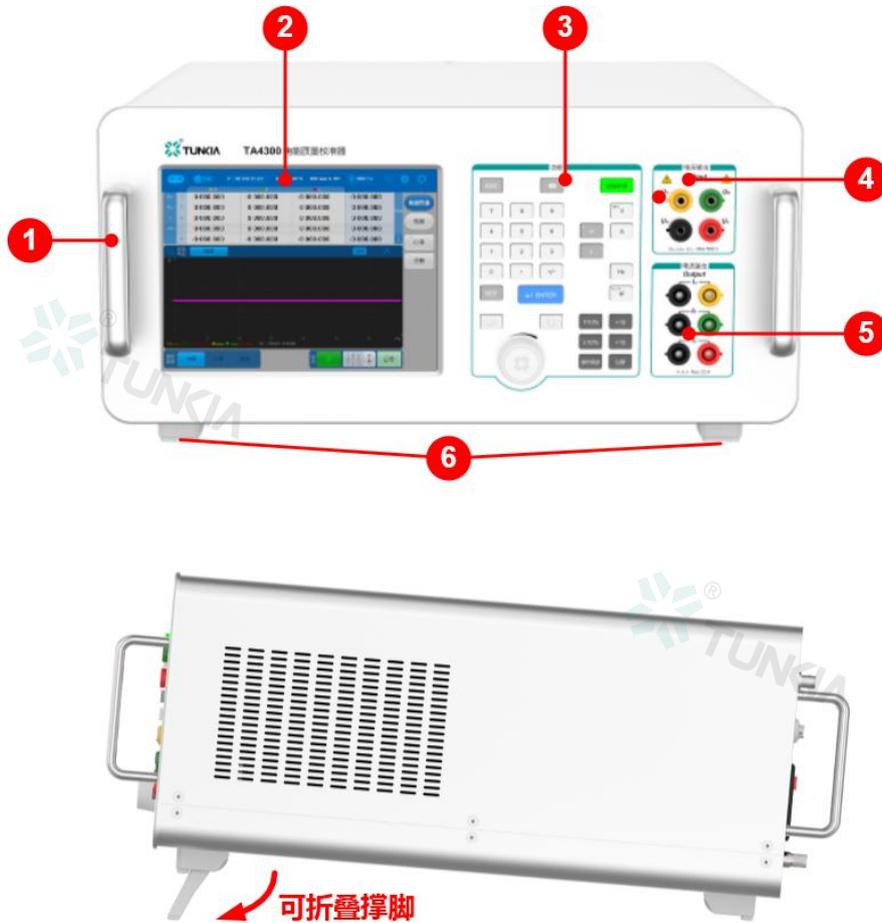
☆ 检测单/三相电能表



- 内置标准电能计量模块，具有电能脉冲信号输入/输出功能。
- 配合单/三相标准源的电压电流输出功能，可用于检测单块交流电能表。

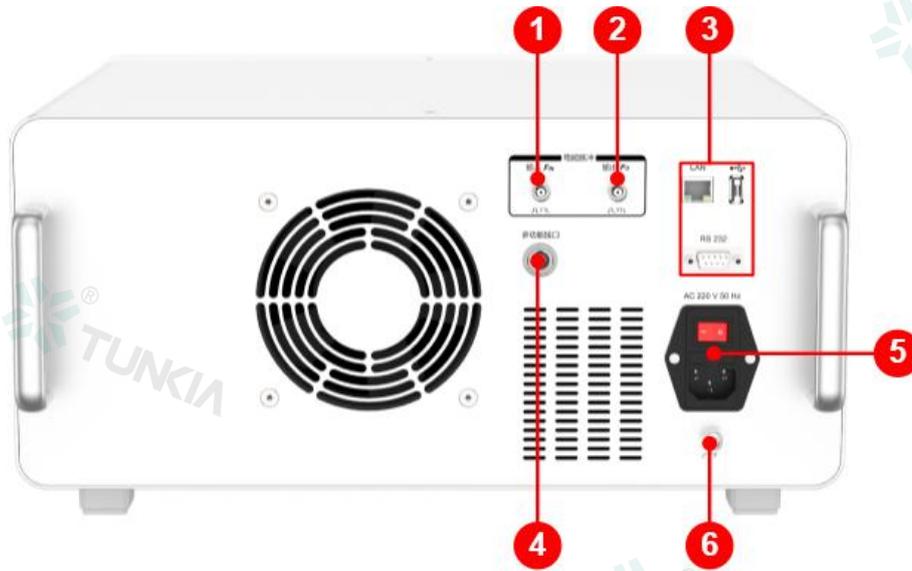
## 4. 仪器外观

### ☆ 仪器前面板



序号	功能说明
1	仪器提手，前后面板各有一对，方便用户搬运仪器。
2	液晶触摸彩屏，多电量直观显示，全触摸操作，大大提升仪器的易用性。
3	实体按键，与触屏结合便于用户设定量值输出。
4	$U_A$ 、 $U_B$ 、 $U_C$ 三相电压输出端子。
5	$I_A$ 、 $I_B$ 、 $I_C$ 三相电流输出端子。
6	可折叠撑脚，将仪器略微抬高一定角度，以获得最佳的操作与读数视角。

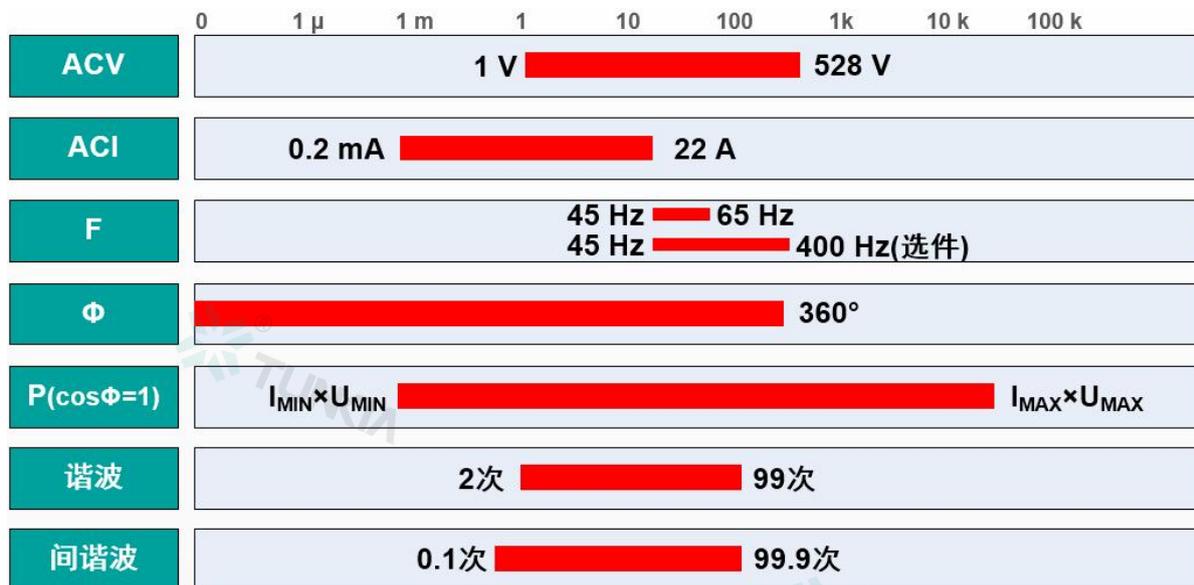
## ☆ 仪器后面板



序号	功能说明
1	电能脉冲输入端子。
2	电能脉冲输出端子。
3	LAN、USB、RS232 端子，用于与计算机进行通信连接。
4	多功能接口，可用于连接光电头等。
5	带电源开关及保险管位置的 220 V 电源供电端子。
6	设备保护接地端子。

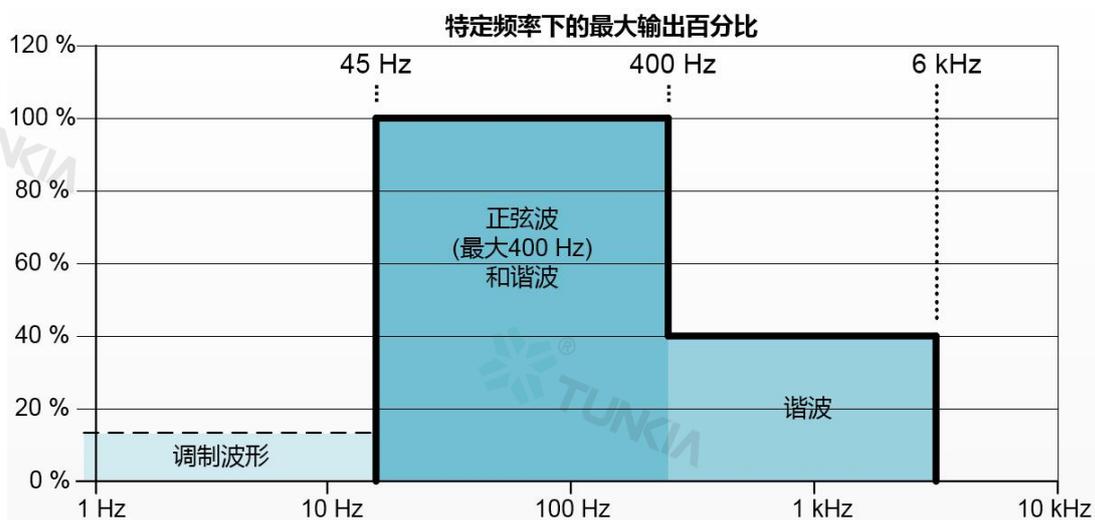
## 5. 功能特点

### ☆ 宽输出范围



- 宽范围输出的能力可覆盖常用的单/三相电能质量分析仪的校准。

### ☆ 幅值/频率能力



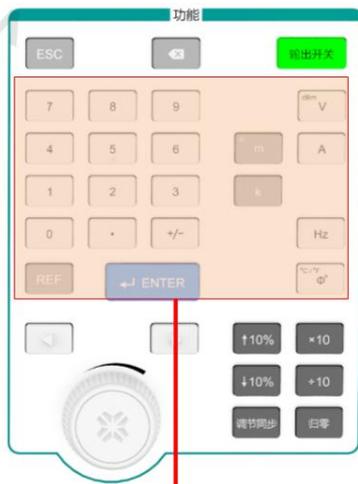
- 设备若安装了选件，设备的基波频率为 45 Hz~400 Hz，最大谐波频率为 6 kHz。
- 在基波频率范围内，所有量程最大输出百分比均可达 100%，谐波、间谐波频率范围内，最大输出百分比均为 40%。

## ☆ 操作的便捷性

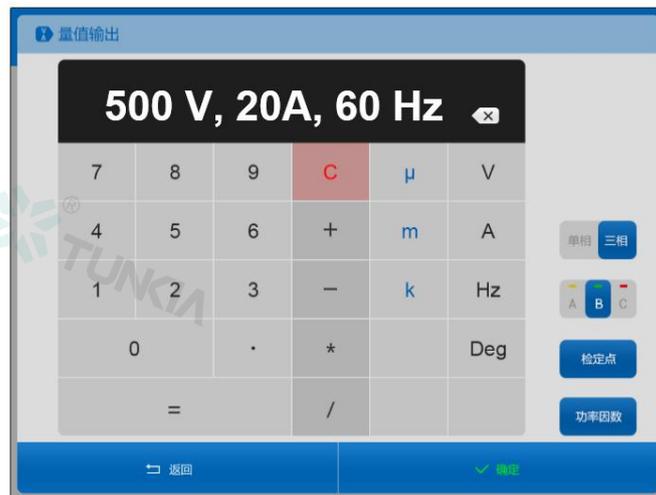


- **大尺寸液晶屏：**全彩且屏幕亮度高、画质清晰，支持触摸操作，功能全面、简单快捷。
- **数字程控按键：**可实现定点输出、旋转编码器、步进调节多种输入方式，操作方便快捷；
- **前面板接线：**方便用户在检表时更换电流、电压测试导线。
- **方案优势：**这种组合操作方式，有效地提升了操作的便捷性，以适应多样化的应用场景。

## ☆ 多种量值输出方式



前面板数字按键



触摸屏量值输出界面

- 仪器具有“**定点输出**”方式，通过操作台的数字按键或者点击触摸屏，直接设置所需输出的量值，仪器将全自动切换至最佳量程输出，使得校准数字式仪表变得非常方便。
- 特别在设定功率时，直接输入电压值、电流值、频率即可；支持三相统调或分相调节。

☆ 多种量值输出方式



百分比输出按键



触摸屏“百分比”检定点界面



满量程输出



90% 量程输出



80% 量程输出

- 校准被检仪表时，通常需要按被检表各量程的比例选取校准点。
- 用户可通过本仪器操作台上的“百分比输出按键”或触摸屏上的“百分比检定点”轻松实现被检表校准点的选取。

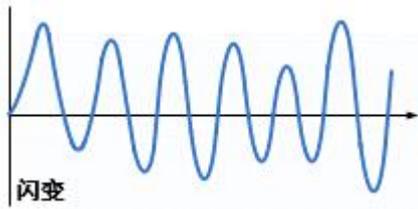


旋转编码器

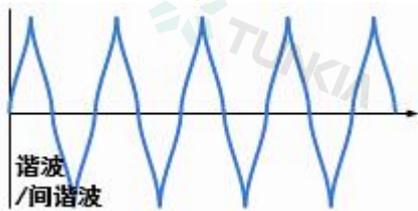


- 操作区配置了“旋转编码器”，可通过顺时针或逆时针旋转来增大或减小量值输出。

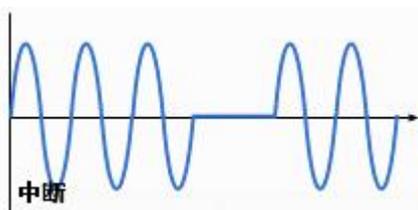
## ☆ 模拟多种复杂信号



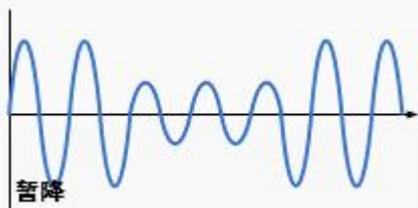
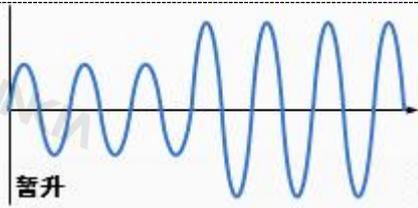
- 可通过设置闪变的频率及波动量等参数。
- 闪变信号符合 GB/T 17626.15-2011 要求。



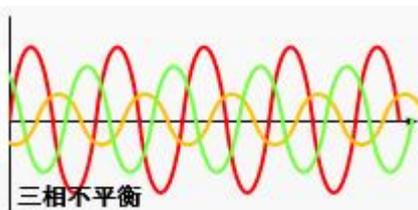
- 可幅值、相位可调的谐波、间谐波。
- 用于模拟电网的波形畸变。



- TA4300 在输出时可以模拟电压按照设定持续时间的失压中断，以满足短时中断试验的校验需求。



- TA4300 可以通过调节电压变动范围、变动起止和持续时间，实现输出电平的骤升/骤降控制；
- 可完成 GB/T 17626.11-2011 规定用来测试设备对电压暂升/暂降所具有的抗扰性要求。



- TA4300 可以分别调节 A、B、C 相的电压电流的幅值及相位；
- 也可快捷设定三相输出电压/电流的不平衡度，来实现规程三相不平衡度试验的校验需求。

☆ 谐波功能

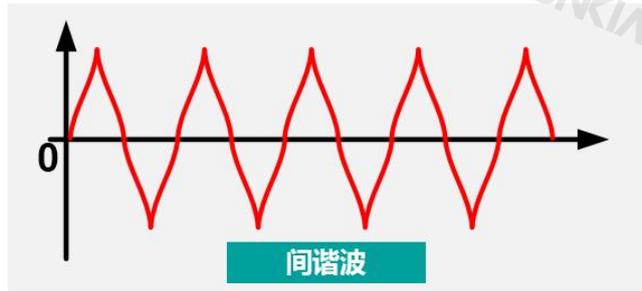


序号	功能说明
1	可选择谐波功能、间谐波功能、闪变功能、电压跌落/中断、三相不平衡功能编辑。
2	仪器具有第 2~99 次谐波的输出功能，嵌入式软件配置了用户自定义“谐波参数设置”界面，用户可按测试需求开关所需的谐波进行设置，然后设置选定谐波的幅值，可设置电压或电流谐波的绝对值，或按基波百分比设置。
3	具有示波器功能，可观察加载谐波后的交流各相电量波形。
4	用柱状图的形式直观显示各次谐波的频谱（基波为 100%）。

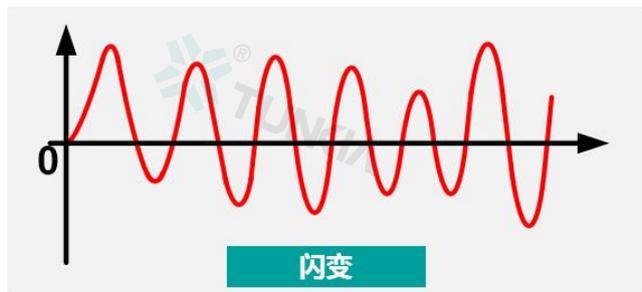
## ☆ 间谐波/闪变



(a) 间谐波编辑

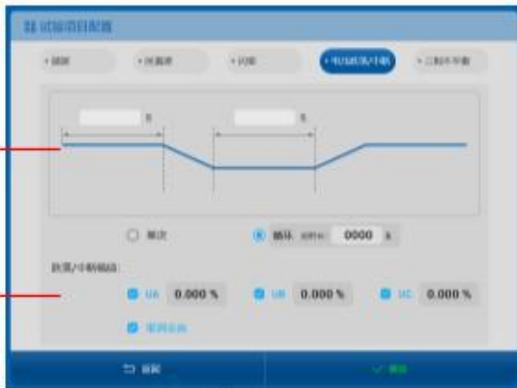


(b) 闪变编辑



序号	功能说明
1	间谐波次数设置，点击可编辑间谐波次数。
2	间谐波幅值设置，点击可编辑间谐波幅值及通道选择。
3	闪变设置，点击选择正弦波或方波，可设置方波占空比、频度、Pst。
4	闪变幅值设置，点击设置闪变幅值及通道选择。

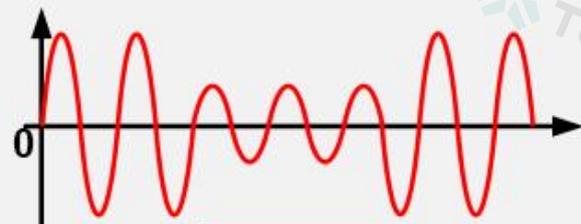
## ☆ 电压跌落/三相不平衡



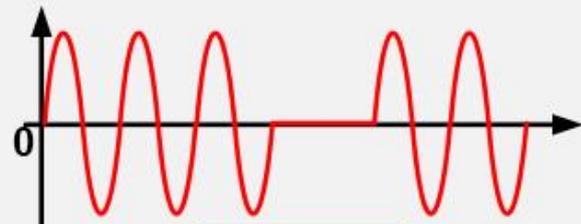
(a)电压跌落/中断编辑



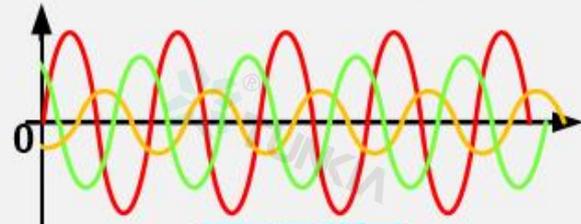
(b)三相不平衡编辑



电压跌落



电压中断



三相不平衡

序号	功能说明
1	电压持续时间及跌落循环，点击设置电压跌落前后持续时间、单次跌落或循环时间。
2	跌落幅值设置，点击设置跌落/中断幅值及通道选择。
3	三相不平衡电压/电流设置，点击设置三相不平衡电压/电流值。
4	三相不平衡度设置，点击设置三相不平衡度。

## ☆ 电量分析



序号	功能说明
1	多电量显示区，该区域通过 4 行 4 列实时显示 A/B/C 相多组电量值。
2	相量图，直观图形化显示各相电压、电流的相量。
3	趋势波形，显示所选电量的趋势波形。
4	统计分析各电量的 Max: 最大值, Min: 最小值, P-P: 最大值-最小值, Avg: 平均值, S.dev: 标准方差, S.dev/ Avg: 标准方差与平均值之比即稳定度等。

## ☆ 专业测试软件（选件）



- 可选配专业测试软件，进行自动测试，并生成检测报告，提高检测效率。
- 支持被检设备全自动或半自动校准，原始数据记录、分析、管理及定制模板报告导出。  
\*(全自动校准时，被检设备应具备通信功能，并开放通信协议，可实现数据的读取。)\*
- 可根据客户需求进行软件功能定制，支持添加新规程测试需求的后续软件升级。

## 6. 技术规格

### 6.1 三相电压 / 电流输出

电压量程	分辨力	短期稳定度 (%/min)	测量不确定度 (k = 2) (ppm*RD+ppm*RG) <sup>[1]</sup>	最大负载 电流(mA)
60 V	0.01 mV	0.005	120+80	240
120 V	0.1 mV	0.005	120+80	120
240 V	0.1 mV	0.005	120+80	60
480 V	0.1 mV	0.005	120+80	30

注【1】: RD 为读数值, RG 为量程值, 下同。

电压量程	分辨力	短期稳定度 (%/min)	测量不确定度 (k = 2) (ppm*RD+ppm*RG) <sup>[1]</sup>	最大负载 电压(V)
200 mA	0.1 μA	0.005	120+80	50
1 A	1 μA	0.005	120+80	20
5 A	1 μA	0.005	120+80	6
20 A	10 μA	0.005	120+80	1.5

- 三相电压输出范围: 1 V~528 V, 三相电流输出范围: 0.2 mA~22 A; 手动/自动换挡;
- 失真度: < 0.1%, 电压/电流优于 0.02%;
- 保护功能: 电压短路保护、电流开路保护、过载保护

### 6.2 频率 / 相位

频率调节	调节范围: 45 Hz~65 Hz (400 Hz 为选件); 调节细度: 0.001 Hz; 测量不确定度(k = 2): 0.01 Hz
相位调节	调节范围: 0.000 0°~359.999 9°; 调节细度: 0.001°; 测量不确定度(k = 2): 0.02°

### 6.3 三相功率输出

电流量程	短期稳定度 (%/min)	测量不确定度 (k = 2) (%*FS) <sup>[2]</sup>
有功功率 $ \cos\varphi \geq 0.5$	0.005	0.05
无功功率 $ \sin\varphi \geq 0.5$	0.01	0.05
视在功率	0.01	0.05
功率因数	0.01	0.05

注【2】: FS=电压量程值 × 电流量程值

- 功率因数设定范围: -1.000 000...0.000 000...1.000 000

### 6.4 交流电能检测

类型	测量不确定度 (k = 2)
有功电能	0.05%*RD
无功电能	0.1%*RD

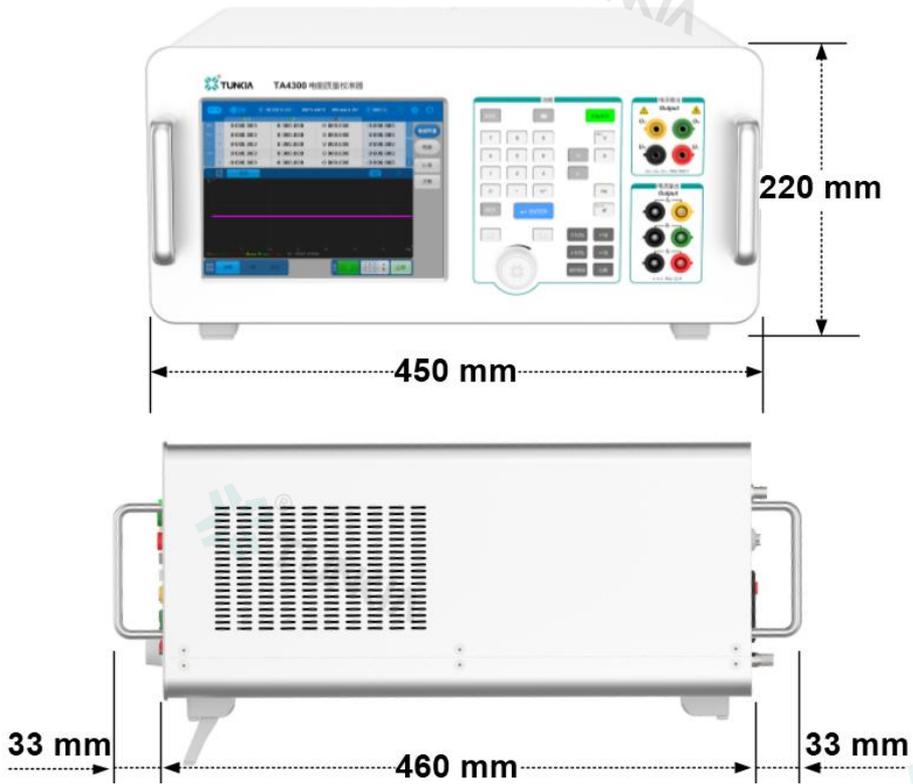
- 标准电能脉冲输出: 满量程值对应 60 kHz
- 标准电能脉冲输入: 最高频率为 200 kHz, 脉冲电平: 3 V~24 V
- 电能表常数设置: 1...1000000imp./kwh 或 1...1000000imp./ws

### 6.5 谐波 / 间谐波 / 闪变 / 暂升暂降

谐波	电压电流可加载 2~99 次谐波; 幅度 0~40%可调; 相位 0~359.99°可调 测量不确定度 (k = 2): 0.1%
间谐波	电压电流可加载 0.1~99.9 次间谐波; 幅度 0~40%可调; 相位 0~359.99°可调 测量不确定度 (k = 2): 1%
闪变	闪变动量范围: 0~40 %; 频率范围: 0.1~200 Hz; 调制方式: 正弦波或方波; 测量不确定度 (k = 2): 1%
暂升暂降 /短时中断	输出范围: 0~120%*RG; 上升/下降时间: 0~120s; 持续时间: 1ms~300s

## 7. 一般技术规格

供电电源	AC ( 220 ± 22 ) V, ( 50 ± 2 ) Hz
最大功耗	600 VA
预热时间	30 分钟
温度性能	工作温度: 0°C~45°C; 储存温度: -20°C~70°C
湿度性能	工作湿度: < 80% @ 30°C, < 70% @ 40°C, < 40% @ 50°C 储存湿度: (20%~80%) R·H, 不结露
海拔高度	< 3000 m
仪器质量	约 25 kg
通讯接口	USB、LAN、RS232
外形尺寸	450 mm(W) × 460 mm(D) × 220 mm(H) (不含把手、撑脚)



450 mm

220 mm

33 mm

460 mm

33 mm

## 8. 选型指南

**TA4300** -  —  **频率范围**

代码	含义
65Hz	45 Hz ~ 65 Hz
400Hz	45 Hz ~ 400 Hz

**选型示例：** *TA4300-400Hz* 表示设备频率范围最大可达400 Hz。

## 9. 配件清单

编号	图片	名称	规格	数量	备注
1		电压测试导线	3m / 1.6mm <sup>2</sup> / Φ4-Φ4 枪插	红绿黄黑 各 1 根	标配件
2		电流测试导线	3m / 2.1mm <sup>2</sup> / Φ4-Φ4 枪插	红绿黄各 1 根 黑 3 根	标配件
3		电流测试导线	1.5m / 6mm <sup>2</sup> / Φ4-Φ4 枪插	红绿黄各 1 根 黑 3 根	标配件
4		插针	Φ2*18mm/Φ4 插孔	绿黄各 2 个 红 6 个 黑 8 个	标配件
5		U 型插片	Φ8 薄插片/Φ4 插孔	绿黄各 2 个 红 6 个 黑 8 个	标配件
6		鳄鱼夹	全护套/Φ4 插孔	绿黄各 2 个 红 6 个 黑 8 个	标配件
7		电能脉冲输出线 (图片仅供参考)	BNC 高频公头--鳄鱼夹	1 根	标配件
8		电能脉冲测试线 (图片仅供参考)	12M-4P 航空插头--鳄鱼夹	1 根	标配件
9		通用串口线	USB 转 RS232	1 根	标配件
10		电源线	AC 220V、10A	1 根	标配件
11		玻璃保险丝	F8A、250V	3 个	标配件

12		包装箱  铝合金箱	1 个	标配件
----	-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------	-----	-----

编号	图片	名称	规格	数量	备注
1		专用校准软件 卡片 U 盘		1 套	选配件

**注：以上配件需要单独购买，并在订货合同中注明。**